

陕西省科学技术进步奖公示信息

(2026年度)

一、项目基本情况

项目名称	黄土丘陵沟壑区韧性乡村建设的关键技术与集成应用
主要完成人	魏书威、姜 涛、卢君君、焦菊英、刘芳芳、徐 倩、 陈恺悦、张天琪、王 燕、穆芳芳
主要完成单位	西安建筑科技大学、西北农林科技大学

二、提名意见（适用于单位提名）

提 名 者	陕西省土木建筑学会	提名等级	☐ 一等奖 ☒ 二等奖 ☐ 三等奖
提名意见： “黄土丘陵沟壑区韧性乡村建设的关键技术与集成应用”项目紧盯国家乡村振兴战略的重大需求，依托大土建学科交叉渗透的独特优势，针对黄土丘陵沟壑区乡村韧性建设所面临的水土保持蓄排设施布局不协调、乡村空间修复科学性与实用性不足、村庄关键基础设施对持续灾害的预警及应对能力弱等关键技术问题，以乡村全域的韧性建设为目标，立足黄土丘陵沟壑区生态环境的特殊特征、乡村聚落的空间特质、设施优化的特殊阶段，形成基于韧性国土的蓄排设施布局优化技术、基于韧性村落的穿透式规划编制技术、基于韧性设施的实效风险评估技术，探索形成并有效推广的韧性乡村建设的创新理论与技术路径，研究成果突破了规划行业的技术瓶颈，促进了乡村地域的科技进步与安全韧性，为全面落实习近平总书记关于乡村振兴的指示讲话提供了理论和技术支撑，取得了显著的社会经济及生态效益，具有广阔的应用前景和重要的推广价值。 提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。			
说明：省科学技术进步奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。 软科学标准计量科普类项目请勾选“二等奖”或者“三等奖”。			

三、项目简介

本成果具有城乡规划学、建筑学、地理信息工程、土木工程、水土保持与荒漠化防治等多学科交叉性质，在国家重点研发计划、国家自然科学基金、陕西省自然科学基金基础研究计划及黄河水科学研究联合基金、政府委托项目的支持下完成。

党的二十大报告明确提出：“统筹乡村基础设施和公共服务布局，建设宜居宜业和美乡村。”习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上强调：“要突出抓好水土保持和污染治理，有条件的地方要大力建设旱作梯田、淤地坝等，有的地方则要以自然恢复为主”，深刻阐明了生态安全及设施韧性的重要性。黄土高原是我国水土流失最严重的地区，而黄土沟壑地区作为黄土高原土壤侵蚀、水土流失最严重的区域，生态环境脆弱、地质灾害频发，如何通过数字化、科学化的人地空间系统的综合研究，并开展韧性乡村规划建设实践成为推进乡村全面振兴的重要抓手。研究针对黄土丘陵沟壑区乡村韧性建设所面临的水土保持蓄排设施布局不协调、乡村空间修复科学性与实用性不足、村庄关键基础设施对持续灾害的预警及应对能力弱等关键技术问题，形成基于韧性国土的蓄排设施布局优化技术、基于韧性村落的穿透式规划编制技术、基于韧性设施的实效风险评估技术，探索形成并有效推广的韧性乡村建设的创新理论与技术路径，取得了如下创新性成果：

创新点 1：基于黄土丘陵沟壑区乡村地区的生态环境，探索多维平衡下蓄排设施布局优化技术。

黄土丘陵沟壑区地质环境脆弱、水土流失严重，存在蓄排不协调、蓄排设施布局不均衡等问题，导致黄土丘陵沟壑区水资源调配和水沙过程的调节能力不足。

①研究通过引入聚类分析法建立蓄排设施多目标约束评估模型，对各类蓄排设施布局下的减流减沙效应进行分析，并对多维度交织带来的互做效应进行综合评估，评估水土保持、防洪减涝等相关蓄排设施布局的问题。

②进而引入遗传算法，通过选择操作、交叉操作、变异操作对蓄排设施的布局进行优化计算，整合不确定条件下时间、空间、过程等多个影响维度之间的相互作用、关联耦合和动态反馈，为构建拦水-引水-蓄水-排水网络系统提供技术支撑，实现雨洪资源利用和防灾尽在效益的最大化，有效调控提高乡村地区应对暴雨洪水灾害的应对能力和生态韧性。

创新点 2：基于黄土丘陵沟壑区乡村聚落的空间特质，探索跨时空的乡村规划生命体，建构“一张图”穿透式规划编制技术。

针对黄土丘陵沟壑区乡村聚落人居环境脆弱、人-地-水矛盾尖锐、乡村与黄土共生的空间特征，重点站在历史的纵深视野，探索“历史—现状—未来”跨时空呼应的“一张图”式理论模型。结合未来发展导向从黄土丘陵沟壑区乡村的文化内核、种植特征、流域划分、等角度深度解析乡村的时空演变逻辑，

厘清人居环境发展、产业更替融合、生态空间变迁的自然规律；在空间布局可能性等要素评估结果的基础上，探寻乡村发展在历史印记、政策要求、发展诉求上的差异性，从历史秩序与现代融合的角度为规划编制提供支撑。同时充分结合各类空间的生长秩序，在历史的基础上融合现代功能需求对黄土丘陵沟壑区生活空间中的文化脉络、乡村格局，对生产空间中的耕地划定产业链条、土地整治体系，对生态空间中的水土保持、生态修复等内容进行有效修复，实现以“一张图”时空规律为基础的乡村空间动态、科学更新。

创新点 3：基于黄土丘陵沟壑区乡村设施的基础特征，探索联合概率下乡村关键基础设施实效风险评估技术。

考虑乡村关键基础设施系统的级联失效、暴雨洪涝灾情发展过程中乡村关键基础设施失效风险的动态变化及暴雨洪涝持续性灾害下韧性过程的差异化，通过对现有乡村基础设施应对暴雨洪涝等自然条件下应对能力的评估，为设施的科学化配置提供技术支撑，提升极端条件下基础设施抗损毁和快速恢复能力。

①考虑多重关联的乡村关键基础设施韧性评估研究，通过性能函数绘制韧性曲线，构建乡村韧性基础设施风险动态评估模型。运用联合概率、复杂网络等理论与方法，建立暴雨洪涝持续灾害下乡村基础设施韧性评估模型，丰富乡村基础设施多重关联关系建模及失效风险动态评估方法。

②结合物联网、大数据等数字化技术，提升乡村关键基础设施韧性的评估效率，提升乡村关键基础设施韧性的评估效率，研究将实时数据与韧性评估结果结合来指导乡村关键基础设施灾害应急工作，揭示持续灾害下乡村关键基础设施韧性过程的差异性。

本项目关于黄土丘陵沟壑区水土保持、乡村空间肌理修复、乡村关键基础设施韧性乡村建设研究成果，被延安市自然资源局、榆林市自然资源局、延川县自然资源局、陕西地建土地勘察规划设计院有限责任公司等单位采纳，在县级国土空间规划、农业农村现代化规划、传统村落保护与发展规划、实用性村庄规划、和美乡村建设等方面获得应用，为促进陕西省特别是陕北地区乡村经济社会发展、传统村落保护以及乡村全面振兴等提供了科学技术支撑，取得了良好的经济效益和社会效益。

四、客观评价

1. 科技查新

查新结果表明，该研究中所提到的三大技术体系的创新性，包括：

①蓄排设施布局优化技术；

②运用 Polyfit 多项式的拟合模型；

③基于联合概率的乡村关键基础设施实效风险评估模型，国内外未见相关报道。

2. 评审意见

(1) 国家自然科学基金委员会准予“西北乡镇民居设计参数与室内热舒适耦合机理研究及应用”(51908442)、“居住区规划设计方案的碳减排增汇效应定量评价方法研究”(51208244)、“黄土丘陵沟壑区流域泥沙连通性对降雨与人类活动的响应机制(41771319)项目结题。

(2) 国家重点研发计划项目“村镇社区绿色宜居单元规划动态模拟技术”(Z20200043)完成了相关绩效评价，研究建构了村镇社区宜居规划指标体系及典型地区绿色村镇社区规划设计示范和动态模拟技术，研制了村镇社区类型识别和评价技术，建立了村镇社区宜居规划模拟分析与管理平台，具有创新性和推广应用价值，为开展乡村肌理的定量化评估、乡村生态的分类保护、乡村社区的动态规划、乡村建设韧性规划等提供了基础理论与技术支撑。

(3) 陕西省教育厅专项科研项目“西北砖混结构民居设计参数与室内热舒适耦合机理研究”(20JK0705)项目结题。

3. 重要科技奖励

(1) “民勤三雷镇新陶村和三陶村融合规划”获 2021 年度陕西省优秀城乡规划设计三等奖，并被国家自然资源部和甘肃省自然资源厅确定为优秀规划实践案例。

(2) “兰州新区乡村建设规划”获 2017 年度陕西省优秀城乡规划设计奖优秀奖。

(3) “民勤县苏武镇羊路村村庄规划”获西安建筑科技大学校艺术类创作优秀成果奖一等奖。

(4) “兰州新区中川镇芦井水红湾村建设规划——存量村庄转型规划的新区实践”获西安建筑科技大学校艺术类创作优秀成果奖二等奖。

(5) 指导学生完成的相关竞赛并荣获人居环境二等奖、园冶杯三等奖、全国高校毕业设计优秀奖等多项获奖。

4. 国内外同行专家评价

(1) 本项目中关于韧性乡村建设中的韧性国土、韧性村落、韧性设施的相关研究在相关期刊上发表并引用。1 部专著在中国建筑工业出版社，发表论文 30 余篇、被引 90 余次，代表性论文被规划师、地理学报、城市规划学刊、安徽建筑大学学报、建筑与文化等多个领域内知名杂志引用，3 项发明专利解决了韧

性建设中生态设施、景观设施的循环利用、可持续利用等相关问题，4项实用新型专利解决了韧性乡村建设过程中绿色景观设施、海绵乡村规划建设等的相关问题。

(2) 陕西省土木建筑学会组织专家对《乡村振兴规划编制方法与技术》项目科技成果进行评价。评价委员会认为成果核心围绕乡村“三生空间”，提出了“建档立卡”的量化乡村体检的规划评估技术，构架了“以使用者为中心”的“三化一性”实用性规划编制与有机更新方法，成果整体创新性突出，在实践应用、技术推广、案例示范等方面取得了显著社会效益，整体达到国际先进水平。

(3) 华中建筑科技大学建筑与城市规划学院的黄亚萍发表于城市规划学刊期刊的《空间生产语境下的村镇聚落体系认知与规划路径》一文中(代表性引文17)，重点结合《改革开放以来我国乡村体系规划的演进特征与启示》(代表性成果2)梳理的改革开放以来现阶段编制县(市)域乡村振兴战略规划(行动计划)的技术启示，提出“差异性+功能性+有机性+适应性”的村镇聚落体系重构规划路径；同济大学建筑与城市规划学院高密度人居环境生态节能教育重点实验室、同济大学建筑与城市规划学院张立等人发表于城市规划学刊期刊的《国土空间规划背景下建构乡村规划体系的思考——兼议村庄规划的管控约束与发展导向》一文中，将本项目成果《改革开放以来我国乡村体系规划的演进特征与启示》(代表性成果2)作为重要参考文献，并结合乡村建设与规划的演进，认为“乡村规划体系的建构逻辑纵向要衔接各个层级内容的规划传导，横向要区分聚焦底线约束的村庄(管控)规划、聚焦乡村发展的实用性村庄(振兴)规划与促进工程建设的村庄(专项)设计”提出了差异化的编制方式和成果体系，并在文中多次引用该文。

(4) 北京林业大学水土保持学院段维利等人发表于生态环境学报的《生态排水沟在不同水力条件下的泥沙削减效率》一文中，运用《黄土丘陵沟壑区坡沟系统产流产沙对源-汇-路径格局的响应》(代表性成果7)中提出的“降低源/汇比例大小，适当增加泥沙输移路径的复杂度和输移距离，可有效减少坡沟系统的水土流失”等结论，探究不同生态排水沟结构对泥沙削减效率的影响及其在不同水力条件下的响应特征。

五、应用情况

1. 应用情况

本项目关于韧性乡村建设中黄土丘陵沟壑区水土保持、乡村空间肌理修复、韧性设施建设等研究成果，被陕西省乡村振兴局、陕西省土地整治中心、兰州新区自然资源局、延安市自然资源局、榆林市自然资源局、延川县自然资源局、陕西地建土地勘察规划设计院有限责任公司、丝路华远（西安）规划设计有限公司、陕西省城乡规划设计研究院、青海省国土空间规划研究院等单位采纳，在县级国土空间规划、县域乡村布局规划、农业农村现代化规划、传统村落保护与发展规划、实用性村庄规划、和美乡村建设、村镇建设管理等方面获得应用，为促进陕西省特别是陕北地区乡村经济社会发展、传统村落保护、韧性乡村建设以及乡村全面振兴等提供了科学技术支撑，取得了良好的经济效益和社会效益。

六、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家（地区）	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	专著	乡村振兴规划编制方法与技术——实施导向下的村庄规划研究	中国	ISBN 978-7-112-27510-6	2022 年 8 月	中国建筑工业出版社	西安建筑科技大学	魏书威, 卢君君, 王辉, 陈恺悦, 陆小钢等
2	论文	改革开放以来我国乡村体系规划的演进特征与启示	中国	2019, 35(16):56-61.	2019 年 8 月	规划师	西安建筑科技大学	魏书威, 王阳, 陈恺悦, 李晨洁等
3	论文	The magnitude of soil erosion on hillslopes with different land use patterns under an extreme rainstorm on the Northern Loess Plateau, China. Soil & Tillage Research	其他	https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104716	2020 年 7 月	Soil & Tillage Research, 2020. 204:104-116	西北农林科技大学	唐柄哲, 焦菊英, 张意奉, 陈一先, 王楠, 白雷超
4	论文	近代以来中国乡村地域管理顶层设计的制度模式与历史变迁	中国	10.16783/j.cnki.nwnuz.2020.05.021	2020 年 9 月	西北师范大学学报(自然科学版)	西安建筑科技大学	魏书威, 卢君君, 陈恺悦, 刘芳芳等
5	论文	Evolution of historical sediment yield using check-dam systems as carriers: A case study in a restored agricultural catchment on the Loess Plateau,	其它	https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105877	2021 年 11 月	Catena, 2022, 210:105-117	西北农林科技大学	魏艳红, 焦菊英, 李玉进

		China						
6	论文	A nearly zero energy building design method based on architecture form design for high solar exposure areas in China's severe cold and cold regions, Journal of Building Engineering	其它	https://doi.org/10.1016/j.jsstill.2020.104717	2022年2月	Volume 45, 103641	西安建筑科技大学	李恩, 陈璐瑶, 张天琪等
7	论文	黄土丘陵沟壑区坡沟系统产流产沙对源-汇-路径格局的响应	中国	2019, 39(12):4579-4586	2024年3月	农业工程学报	西北农林科技大学	严增, 焦菊英, 唐柄哲, 曹斌挺, 李航, 梁越, 祁泓锟, 廖俊, 徐倩, 严晰芹, 李萌萌, 姜晓晗, 张子琦, 李建军
8	论文	Response of rill erosion to rainfall types and maintenance on the Loess Plateau: Implications for road erosion control	其它	10.1016/J.CATENA.2022.106642	2022年9月	Catena	西北农林科技大学	徐倩, 李萌萌, 姜晓晗, 张子琦, 焦菊英, 简金世, 李建军, 严晰芹, 梁越, 陈同德, 陈玉兰, 祁鸿琨, 章志鑫
9	发明专利	一种基于生态园林设计的框	中国	CN 114830944	2022年8月	6266330	西安建筑	魏书威, 赵垣铮,

		架式墙面绿植 垂直攀爬结构		B			科技 大学	姜涛，谭 文斌等
10	计算机 软件著 作权	历史名镇景观 格局优化构建 模拟系统 V1.0	中国	2025SR06 10528	2025 年 4 月	152672 6	西安 建筑 科技 大学	魏书威， 张伟

七、主要完成人情况表

姓 名	魏书威	排 名	1/10
行政职务	西安建筑科技大学城市规划设计研究院副总规划师		
技术职称	正高级工程师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 项目负责人，负责研究方案的总体设计与实施，整体统筹创新点 1、2、3 的完成。			

姓 名	姜涛	排 名	2/10
行政职务	西安建筑科技大学艺术学院副院长		
技术职称	教授		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 黄土丘陵沟壑地区乡村人居环境中景观韧性更新模式研究，对创新点 2、3 的完成做出重要贡献。			

姓 名	卢君君	排 名	3/10
行政职务	西安建筑科技大学城市规划研究院五所主任		
技术职称	副高级工程师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 黄土丘陵沟壑区韧性乡村建设解析，肌理拟合模型研究，对创新点 2 的完成做出重要贡献。			

姓 名	焦菊英	排 名	4/10
行政职务	/		
技术职称	教授		
工作单位	西北农林科技大学		
完成单位	西北农林科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 黄土丘陵沟壑地区生态修复、水土保持及水文连通性研究，对创新点 1、2 的完成做出重要贡献。			

姓 名	刘芳芳	排 名	5/10
行政职务	/		
技术职称	工程师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 乡村关键基础设施实效风险评估的研究，对创新点 3 的完成做出重要贡献。			

姓 名	徐倩	排 名	6/10
行政职务	/		
技术职称	/		
工作单位	西北农林科技大学		
完成单位	西北农林科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 乡村流域水文连通性评估及基础设施暴雨灾害防控研究，对创新点 1 的完成做出重要贡献。			

姓 名	陈恺悦	排 名	7/10
行政职务	西安建筑科技大学城市规划研究院五所副所长		
技术职称	副高级工程师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 乡村韧性设施规划的实施管理技术研究，对创新点 3 的完成做出重要贡献。			

姓 名	张天琪	排 名	8/10
行政职务	/		
技术职称	讲师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 韧性乡村建设的内涵解析及相关要素的梳理，对创新点 1 的完成做出重要贡献。			

姓 名	王燕	排 名	9/10
行政职务	/		
技术职称	讲师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 乡村空间秩序有机、韧性更新模式研究，对创新点 2 的完成做出重要贡献。			

姓 名	穆芳芳	排 名	10/10
行政职务	/		
技术职称	工程师		
工作单位	西安建筑科技大学		
完成单位	西安建筑科技大学		
对本项目技术创造性贡献： 数字化、网络化乡村设施建设平台研究，对创新点 3 的完成做出重要贡献。			

八、主要完成单位情况表

单位名称	西安建筑科技大学
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 开展韧性乡村建设的韧性国土、韧性村落、韧性设施等关键技术攻关与技术应用。在陕西延川县、榆林市、米脂县、兰州新区等地开展技术应用。	

单位名称	西北农林科技大学
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 对黄土丘陵沟壑区退耕还林、水土保持、小流域生态修复以及黄土丘陵沟壑区韧性乡村建设的关键技术攻关及技术应用。在陕西省延安市、榆林市以及山西省等地开展了技术应用。	

完成人合作关系说明

项目完成人魏书威、姜涛、卢君君、焦菊英、刘芳芳、徐倩、陈恺悦、张天琪、王燕、穆芳芳分别为西安建筑科技大学、西北农林科技大学单位的工作人员，是本项目研究核心人员，已在专著、论文、专利、产业、获奖等方面进行了长期合作。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/ 项目排名	合作起始 时间	合作完成 时间	合作成果	证明材料
1	专著合著	魏书威(1); 卢君君(4); 陈恺悦(8)	201801	202212	乡村振兴规划编制方法与技术——实施导向下的村庄规划研究	专著，中国建筑工业出版社
2	论文合著	魏书威(1); 姜涛(2); 陈恺悦(8)	201901	202012	地方性国土空间规划立法中存量规划入法研究	论文，规划师
3	论文合著	魏书威(1); 卢君君(4); 刘芳芳(6); 陈恺悦(8)	201901	202009	近代以来中国乡村地域管理顶层设计的制度模式与历史变迁	论文，西北师范大学学报(自然科学版)
4	论文合著	魏书威(1); 陈恺悦(8)	201812	201908	改革开放以来我国乡村体系规划的演进特征与启示	论文，规划师
5	专利合作	魏书威(1); 姜涛(2); 穆芳芳(10)	202205	202401	一种适用于风景园林养护的定点施肥装置	专利证书
6	专利合作	魏书威(1); 姜涛(2); 穆芳芳(10)	202205	202403	一种用于城市风景园林的废弃资源循环利用装置	专利证书
7	共同获奖	魏书威(1); 卢君君(4); 陈恺悦(8); 穆芳芳(10)	201901	202204	祁连县城市更新专题研究	获奖证书
8	共同评价	魏书威(1); 姜涛(2); 张天琪(3); 焦菊英(5); 刘芳芳(6); 王燕(9)	201806	202212	乡村振兴规划编制方法与技术——有机更新导向下的村庄规划研究	评价证书
9	产业合作	魏书威(1); 焦菊英(5); 张天琪(3); 徐倩(7)	201801	202312	延川县国土空间总体规划	项目合同
10	产业合作	魏书威(1); 张天琪(3); 王燕(9)	201901	202312	兰州新区“多规合一”实用性示范村/试点村村庄规划项目	项目合同